

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-211416

(43)Date of publication of application : 31.07.2002

(51)Int.Cl.

B62D 5/04  
F16C 33/78  
F16C 33/80  
// F16H 57/02

(21)Application number : 2001-007060

(71)Applicant : KOYO SEIKO CO LTD

(22)Date of filing : 15.01.2001

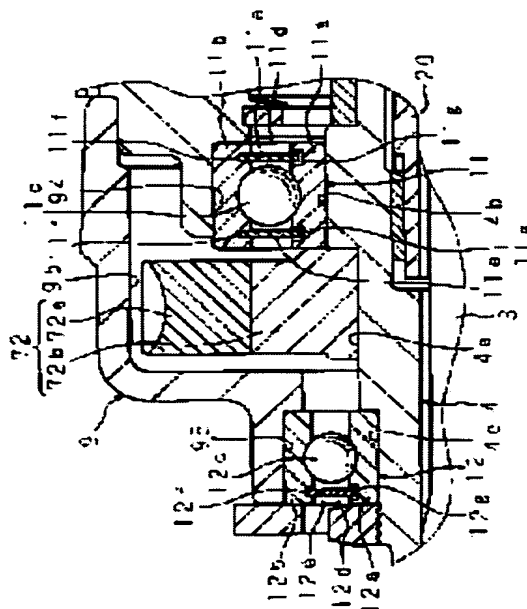
(72)Inventor : MURAKAMI TETSUYA  
MATSUDA TAKESHI  
MATSUBARA HIDEO  
SHIROSHITA KANAME  
NISHIMURA KATSUTOSHI  
KASAHARA FUMIAKI

## (54) MOTOR-DRIVEN POWER STEERING DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To favorably maintain a proper backlash amount of a meshing part between a worm and a worm wheel having synthetic resin-made tooth parts and to prevent a meshing jam.

**SOLUTION:** By providing a pair of rolling bearings 11 and 12 having seal rings 11e and 12e for preventing circulation of moisture between inner rings 11a and 12a and outer rings 11b and 12b loosely engaged via a plurality of rolling elements 11c and 12c to both sides of a housing area of the worm wheel 72 meshing with the worm driven by rotation of a motor for assisting steering and by supporting a steering shaft 4 transmitting rotation of the worm wheel 72 to a steering mechanism in a housing 9 by the rolling bearings 11 and 12, intrusion of moisture to the housing area of the worm wheel 72 is prevented.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-211416

(P2002-211416A)

(43) 公開日 平成14年7月31日 (2002.7.31)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

ターミナル (参考)

B 6 2 D 5/04

B 6 2 D 5/04

3 D 0 3 3

F 1 6 C 33/78

F 1 6 C 33/78

Z 3 J 0 1 6

33/80

33/80

3 J 0 6 3

// F 1 6 H 57/02

3 1 1

F 1 6 H 57/02

3 1 1

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願2001-7060 (P2001-7060)

(22) 出願日

平成13年1月15日 (2001.1.15)

(71) 出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(72) 発明者 村上 哲也

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

光洋精工株式会社内

(72) 発明者 松田 剛

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

光洋精工株式会社内

(74) 代理人 100078868

弁理士 河野 登夫

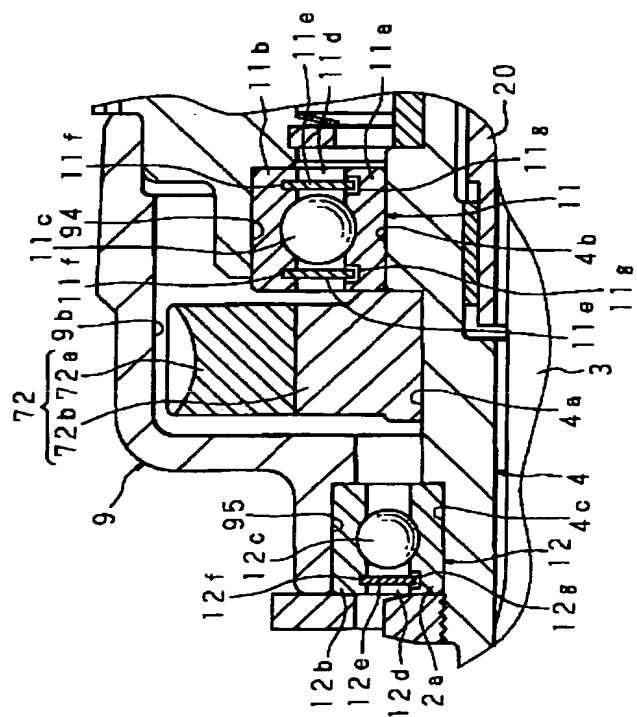
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動パワーステアリング装置

(57) 【要約】

【課題】 ウォームと合成樹脂製の歯部を有するウォームホイールとの噛合部の適正なバックラッシュ量を良好に維持でき、噛合い詰まりの発生をなくすることができるようにする。

【解決手段】 操舵補助用のモータの回転により駆動されるウォームと噛合するウォームホイール72の收容領域の両側に複数の転動体11c、12cを介して遊嵌された内輪11a、12a及び外輪11b、12b間に湿気の流通を防ぐための封止環11e、12eを有する一対の転がり軸受11、12を設け、該転がり軸受11、12がウォームホイール72の回転を舵取機構に伝達する操舵軸4をハウジング9に支持することにより、ウォームホイール72の收容領域へ湿気が侵入するのを防止するようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 操舵補助用のモータによって回転される駆動歯車と、該駆動歯車に噛合する合成樹脂製の歯部を有する従動歯車と、該従動歯車が収容されたハウジングと、該ハウジングを貫通し、前記従動歯車の回転を舵取機構に伝達する回転軸とを備え、前記モータの回転によって操舵補助するようにした電動パワーステアリング装置において、前記ハウジング内に前記従動歯車の収容領域へ湿気が侵入するのを防止する湿気侵入防止部材が設けてあることを特徴とする電動パワーステアリング装置。

【請求項2】 前記湿気侵入防止部材は複数の転動体を介して遊嵌された内輪及び外輪間に湿気の流通を防ぐための封止環を有し、前記回転軸及びハウジングの内側に嵌合してある転がり軸受である請求項1記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項3】 前記湿気侵入防止部材は前記回転軸及び前記ハウジングの内側に接触して湿気の流通を防ぐための封止環である請求項1記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項4】 前記回転軸を前記ハウジングに支持する転がり軸受と、前記回転軸及びハウジングの内側の一方に前記転がり軸受の一端と向き合うべく突設された凸部とを有しており、該凸部と前記転がり軸受との間に前記封止環を挟着してある請求項3記載の電動パワーステアリング装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は操舵補助力の発生源としてモータを用いてなる電動パワーステアリング装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 自動車の舵取りは、車室の内部に配された操舵輪の回転操作を、舵取用の車輪（一般的には前輪）の操向のために車室の外部に配された舵取機構に伝えて行われる。

【0003】 図7は従来の電動パワーステアリング装置の構成を示す断面図、図8は減速機構及びモータ部分の構成を示す断面図である。自動車用の電動パワーステアリング装置としては、図7に示すように例えば舵取りのための操舵輪100に連結される第1の操舵軸101と、該操舵軸101にトーションバー102を介して同軸的に連結され、車輪（図示していない）に繋がる舵取機構に連結される第2の操舵軸103と、操舵輪100を回転することによって第1の操舵軸101に加わるトルクを前記トーションバー102に生じる捩れによって検出するトルクセンサ104と、該トルクセンサ104の検出結果に基づいて駆動される操舵補助用のモータ105と（図8参照）、該モータ105の回転に連動するウォーム106と、該ウォーム106に噛合するウォー

ムホイール107と、前記ウォーム106及び操舵軸103を回転可能に支持した一对の支持孔108、109を有するハウジング110とを備え、操舵輪100の回転に応じた舵取機構の動作を前記モータ105の回転により補助し、舵取りのための運転者の労力負担を軽減するように構成されている。

【0004】 図9は従来の電動パワーステアリング装置の他の構成を示す断面図である。また、電動パワーステアリング装置として、図9に示す如く前記ウォーム106に噛合する合成樹脂製の環状の歯部111及び該歯部111の内側に嵌合された金属製の保持体112を有するウォームホイール113を前記操舵軸103に支持し、ウォーム106との噛合による騒音を小さくするようにしたものが知られている。

【0005】 電動パワーステアリング装置の減速歯車機構を構成するウォーム106は、前記操舵軸103の軸芯と交叉するように配置され、一对の転がり軸受114、114を介してハウジング110の嵌合孔108、108に支持されており、ウォームホイール107又は113を支持した第2の操舵軸103は一对の転がり軸受115、115を介してハウジング110の嵌合孔109、109に支持されており、ウォーム106及びウォームホイール107、113のラジアル方向及びアキシャル方向への移動が阻止されている。

【0006】 このようにウォーム106及びウォームホイール107又は113が用いられた電動パワーステアリング装置にあつては、ウォーム106及びウォームホイール107又は113の噛合部に適宜のバックラッシュ量を設けてウォーム106及びウォームホイール107、113をスムーズに回転させるようにしてある。このバックラッシュ量が大きいときは歯打ち音が発生し、該歯打ち音が自動車の室内に洩れることになり、また、噛合部のバックラッシュ量が小さいときはウォーム106及びウォームホイール107、113を円滑に回転させることができなくなる。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、以上の如く構成された従来の電動パワーステアリング装置は、前記バックラッシュ量を適正にして組み立てられているものにおいてもウォーム106及びウォームホイール107、113に噛合い詰まりが発生することがあり、改善策が要望されていた。

【0008】 発明者はこの噛合い詰まりの原因を追及した結果、噛合い詰まりは比較的乗車回数が少ない乗用車で、合成樹脂製の歯部111及び金属製の保持体112を有するウォームホイール113を備えた電動パワーステアリング装置において発生していることを突き止めた。そして、さらに追及した結果、ウォーム106及びウォームホイール113の保持体112は金属製であり、この保持体112の外周に設けられた環状の歯部1

11は合成樹脂製であるため、該歯部111に負荷が加わらないとき、大気中の湿気によって歯部111が僅かづつ膨潤し、バックラッシュ量が過小となり、噛合い詰まりが発生することを見出した。

【0009】本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、従動歯車が収容されたハウジング内に前記従動歯車の収容領域へ湿気が侵入するのを防止する湿気侵入防止部材を設けることにより、湿気による歯部の膨潤を良好に抑制することができ、噛合部の適正なバックラッシュ量を良好に維持でき、噛合い詰まりの発生をなくすることができ、電動パワーステアリング装置を提供することを目的とする。

【0010】また、前記湿気侵入防止部材として内輪及び外輪間に湿気の流通を防ぐための封止環を有し、回転軸をハウジングの内側に支持する転がり軸受を用いることにより、ハウジングの内側及び回転軸を特別に加工したり、部品点数を増加したりすることなく、湿気による歯部の膨潤を良好に抑制することができ、電動パワーステアリング装置を提供することを目的とする。

【0011】さらに、前記湿気侵入防止部材として前記回転軸及びハウジングの内側に接触して湿気の流通を防ぐための封止環を用いることにより、該封止環を回転軸及びハウジングの一方に簡単に保持することができ、電動パワーステアリング装置を提供することを目的とする。

【0012】また、回転軸をハウジングに支持する転がり軸受と、該転がり軸受の一端と向き合うべく突設された凸部との間に前記封止環を挟着してある構成とすることにより、転がり軸受の組込によって封止環を容易に取付けることができる電動パワーステアリング装置を提供することを目的とする。

#### 【0013】

【課題を解決するための手段】第1発明に係る電動パワーステアリング装置は、操舵補助用のモータによって回転される駆動歯車と、該駆動歯車に噛合する合成樹脂製の歯部を有する従動歯車と、該従動歯車が収容されたハウジングと、該ハウジングを貫通し、前記従動歯車の回転を舵取機構に伝達する回転軸とを備え、前記モータの回転によって操舵補助するようにした電動パワーステアリング装置において、前記ハウジング内に前記従動歯車の収容領域へ湿気が侵入するのを防止する湿気侵入防止部材が設けてあることを特徴とする。

【0014】第1発明にあつては、回転軸が貫通するハウジング内に設けられている湿気侵入防止部材が、従動歯車の収容領域へ湿気が侵入するのを防止しているため、回転軸が貫通する貫通孔等からハウジング内へ外部の空気が侵入した場合においても、従動歯車の合成樹脂製の歯部が触れる湿気量を比較的少なくすることができ、湿気による歯部の膨潤を良好に抑制することができる。

【0015】第2発明に係る電動パワーステアリング装置は、前記湿気侵入防止部材は複数の転動体を介して遊嵌された内輪及び外輪間に湿気の流通を防ぐための封止環を有し、前記回転軸及びハウジングの内側に嵌合してある転がり軸受であることを特徴とする。

【0016】第2発明にあつては、転がり軸受が回転軸をハウジングに支持することによって従動歯車の収容領域への湿気侵入を良好に防ぐことができるため、ハウジングの内側及び回転軸を特別に加工したり、部品点数を増加したりすることなく、湿気による歯部の膨潤を良好に抑制することができる。

【0017】第3発明に係る電動パワーステアリング装置は、前記湿気侵入防止部材は前記回転軸及び前記ハウジングの内側に接触して湿気の流通を防ぐための封止環であることを特徴とする。

【0018】第3発明にあつては、封止環が回転軸及びハウジングの内側に接触して従動歯車の収容領域への湿気侵入を良好に防ぐため、湿気による歯部の膨潤を良好に抑制することができる。

【0019】第4発明に係る電動パワーステアリング装置は、前記回転軸を前記ハウジングに支持する転がり軸受と、前記回転軸及びハウジングの内側の一方に前記転がり軸受の一端と向き合うべく突設された凸部とを有しており、該凸部と前記転がり軸受との間に前記封止環を挟着してあることを特徴とする。

【0020】第4発明にあつては、転がり軸受をハウジングの内側に組み込むことにより該転がり軸受と凸部との間で封止環を挟着することができ、該封止環の組込作業が容易である。

#### 【0021】

【発明の実施の形態】以下本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて詳述する。

##### 実施の形態1

図1は本発明に係る電動パワーステアリング装置の構成を示す断面図、図2は減速機構及びトルクセンサ部分の構成を示す拡大断面図である。電動パワーステアリング装置は、図1、図2に示すように、上端が舵取りのための操舵輪1に繋がりと、下端に筒部20を有する第1の操舵軸2と、前記筒部20内に挿入されてその上端が前記第1の操舵軸2の下端に同軸的に連結され、前記操舵輪1に加わる操舵トルクの作用によって振れるトーションバー3と、その上端部が前記筒部20の周りに挿入され、その下端が前記トーションバー3の下端に同軸的に連結される第2の操舵軸4と、前記トーションバー3の振れに応じた第1及び第2の操舵軸2、4の相対回転変位量によって前記操舵輪1に加わる操舵トルクを検出するトルクセンサ5と、その回転中心が前記第2の操舵軸4の軸心と交差するように配置された回転子を有し、前記トルクセンサ5が検出したトルクに基づいて駆動される操舵補助用のモータ6と、該モータ6の回転に連動

し、該回転を減速して第2の操舵軸4に伝達する駆動歯車としてのウォーム71及び従動歯車としてのウォームホイール72を有する減速歯車機構7と、前記第1の操舵軸2が収容される筒形の第1のハウジング8と、該第1のハウジング8の下端部に嵌合固定され、前記筒部20、第2の操舵軸4、トルクセンサ5及び減速歯車機構7が収容されるアルミニウム製の第2のハウジング9とを備えている。

【0022】第1の操舵軸2は、上端が操舵輪1に繋がる第1軸2aと、合成樹脂製の衝撃エネルギー吸収体2bを介して前記第1軸2aの下端部に連結された第2軸2cとを備え、該第2軸2cの下端に前記筒部20が連結されている。第1軸2aの間にはキー溝2dが設けられている。

【0023】第2の操舵軸4は前記第2のハウジング9の下端部を貫通し、前記ウォームホイール72の回転を舵取機構に伝達する回転軸を構成しており、その軸長方向中間に前記ウォームホイール72が嵌合される第1の嵌合部4aと、該第1の嵌合部4aの両側に環状の段を介して連なる第2及び第3の嵌合部4b、4cとが設けられている。

【0024】第1のハウジング8の側面にはキーシリンダユニット用の取付孔81が穿設されており、該取付孔81の周りに前記キーシリンダユニットが内装された筒体（図示せず）が固定される。

【0025】第2のハウジング9は、前記第1のハウジング8内に連通し、前記筒部20及びトルクセンサ5が収容された略筒形の第1収容部9aと、該第1収容部9aに連続し、前記第2の操舵軸4及びウォームホイール72が収容された略筒形の第2収容部9bと、該第2収容部9bの一端と連通し、前記ウォーム71を収容する略筒形の第3収容部9cとを備え、該第3収容部9cの一端に第3収容部9cに連通するケースを有する前記モータ6が取付けられている。

【0026】第1収容部9aの側面には前記トルクセンサ5に接続された導体が挿通される導体挿通孔91と、該導体挿通孔91の外部への開放端を閉じる蓋体92とを設けてある。

【0027】第1収容部9aの上端部にはニードル軸受10を介して前記筒部20の上端部を回転可能に支持する第1の支持孔93が設けられている。第2収容部9bで、ウォームホイール72の収容領域の両側には第1及び第2の転がり軸受11、12を介して前記第2の操舵軸4を回転可能に支持する第2及び第3の支持孔94、95が設けられている。

【0028】図3は減速歯車機構及びモータ部分の構成を示す断面図である。第3収容部9cはウォーム71の軸長方向に長くなっており、ウォーム71の収容領域の両側には一対の第3の転がり軸受13、13を介して前記ウォーム71を回転可能に支持する一対の第4の支持

孔96、96が設けられている。また、モータ側となる一端部にはねじ孔97が設けられ、該ねじ孔97にウォーム71の軸長方向位置を調節するためのねじ環14が螺着されており、該ねじ環14にロックナット15が螺着されている。また、第3収容部9cの他端は閉鎖されている。

【0029】減速歯車機構7は、前記第2の操舵軸4の軸芯と交叉するように配置され、両端に軸部71a、71bを有する金属製のウォーム71と、前記第2の操舵軸4の中間に嵌合固定されるウォームホイール72とを備えている。また、前記軸部71aが軸継手73を介して前記モータ6の出力軸60に繋がっており、ウォーム71及びウォームホイール72の噛合により前記出力軸60の回転を減速して第2の操舵軸4に伝達し、該第2の操舵軸4からユニバーサルジョイントを経て例えばラックピニオン式の舵取機構（図示せず）へ伝達するようにしてある。

【0030】ウォーム71はその軸部71a、71bが前記第3の転がり軸受13、13を介して前記第4の支持孔96、96に回転可能に支持されている。

【0031】第3の転がり軸受13、13はその内輪及び外輪の軸長方向両端と転動体との間の空所に一対の封止環13aを設けて、前記空所に充填されたグリース等の潤滑油の流出を防ぎ、該軸受用の潤滑油と前記ウォーム71及びウォームホイール72の噛合部に塗布された歯車用の潤滑油との混合を防ぐようにしてある。

【0032】図4はウォームホイール部分の構成を示す拡大断面図である。ウォームホイール72は、前記ウォーム71に噛合する複数の歯を有する合成樹脂製の環状の歯部72aと、該歯部72aの内側に嵌合された金属製の保持体72bとを備え、該保持体72bの中心部に穿設された貫通孔が前記第2の操舵軸4の第1の嵌合部4aに嵌合固定されている。なお、歯部72aは例えばナイロン樹脂が用いられる。

【0033】このウォームホイール72が嵌合固定された第2の操舵軸4はその第2及び第3の嵌合部4b、4cに前記ウォームホイール72の収容領域を密封状態とし、該収容領域へ湿気が侵入するのを防止する湿気侵入防止部材を構成する第1及び第2の転がり軸受11、12の内輪11a、12aが嵌合されている。そして、第1及び第2の転がり軸受11、12の外輪11b、12bを前記第2及び第3の支持孔94、95に嵌合することにより、第2の操舵軸4を第2の収容部9bに回転可能に支持するとともにウォームホイール72の収容領域を密封状態とし、該収容領域へ湿気が侵入するのを防止する。

【0034】第1の転がり軸受11は、複数の転動体11cを介して遊嵌された内輪11a及び外輪11bと、これら内輪11a及び外輪11bの軸長方向両端と前記転動体11cとの間の空所11dに設けられた一対の封

止環 1 1 e とを備えている。外輪 1 1 b の両端部内周面には封止環 1 1 e の外周部を嵌合固定するための環状溝 1 5 f が設けてあり、また内輪 1 5 a の両端部外周面には封止環 1 1 e の内周部を遊嵌合し、ラビリンスシールするための環状溝 1 1 g が設けてある。

【0035】第2の転がり軸受 1 2 は、複数の転動体 1 2 c を介して遊嵌された内輪 1 2 a 及び外輪 1 2 b と、これら内輪 1 2 a 及び外輪 1 2 b の軸長方向一端と前記転動体 1 2 c との間の空所 1 2 d に設けられた封止環 1 2 e とを備えている。外輪 1 2 b の一端部内周面には封止環 1 2 e の外周部を嵌合固定するための環状溝 1 2 f が設けてあり、また内輪 1 2 a の一端部外周面には封止環 1 2 e の内周部を遊嵌合し、ラビリンスシールするための環状溝 1 2 g が設けてある。

【0036】以上の如く構成された電動パワーステアリング装置は、外部の空気が第1のハウジング8の一側に取付けられたキーシリング部分から第1のハウジング8内へ侵入し、該侵入空気が第2のハウジング9のニードル軸受 1 0 部の隙間を経て第1収容部 9 a へ侵入することになるが、この第1収容部 9 a とウォームホイール72が収容された第2収容部 9 b との間は封止環 1 1 e を有する第1の転がり軸受 1 1 によって封止されているため、第1収容部 9 a 内の侵入空気に含まれている湿気が第2収容部 9 b へ侵入するのを良好に防止することができる。さらに、第2の操舵軸4が貫通する第2収容部 9 b の下端開口部は封止環 1 2 e を有する第2の転がり軸受 1 2 によって封止されているため、外部の空気に含まれている湿気が第2収容部 9 b へ侵入するのを良好に防止することができる。

【0037】このように第2の操舵軸4を第2のハウジング9の内側に支持する転がり軸受 1 1、1 2 が、ウォームホイール72の収容領域への湿気侵入を良好に防ぐため、第2のハウジング9の内側及び第2の操舵軸4を特別に加工したり、部品点数を増加したりすることなく、湿気による歯部72aの膨潤を良好に抑制することができる。従って、適正なバックラッシュ量を良好に維持でき、噛合い詰まりの発生をなくすることができる。

【0038】なお、第2収容部 9 b 及び第3収容部 9 c が連通する連通路はウォームホイール72のウォーム71との噛合部分が挿入されている程度の比較的小さな連通路であり、しかも、ウォーム71及びウォームホイール72の噛合部とウォーム71の周りとは歯車用グリース等の潤滑油が塗布されていて連通し難いようになっているため、第3収容部 9 c 内の空気が第2収容部 9 b 内へ侵入する侵入量は少ない。さらに、ウォーム71を収容した第3収容部 9 c のモータ側開口部はモータ6によって閉鎖されているため、外部の空気は第3収容部 9 c へ侵入し難いのであり、また、第3収容部 9 c のモータ側開口部は封止環 1 3 a を有する第3の転がり軸受 1 3 によって封止されているため、外部の空気は第3収容

部 9 c へより一層侵入し難い。

【0039】以上説明した実施の形態の第1の転がり軸受 1 1 は両端側に封止環 1 1 e を有する構造としたが、その他、一端側にのみ封止環 1 1 e を有する構造としてもよい。また、封止環 1 1 e はその内周部又は外周部が非接触となるラビリンスシールとする他、内周部又は外周部が接触する接触シールとしてもよい。

#### 【0040】実施の形態2

図5は電動パワーステアリング装置の実施の形態2の構成を示す断面図、図6はウォームホイール部分の構成を示す拡大断面図である。

【0041】この実施の形態2の電動パワーステアリング装置は、湿気侵入防止部材として封止環 1 1 e を有する第1の転がり軸受 1 1 を用いる代わりに、前記第1の嵌合部 4 a と前記第2の支持孔 9 4 とに接触して湿気の流通を防ぐための封止環 1 6 を用い、第2の操舵軸4の上端側を支持する軸受として前記封止環 1 1 e を有しない第1の転がり軸受 1 7 を用いたものである。

【0042】封止環 1 6 は外周縁に環状鏝を有する金属板 1 6 a と、該金属板 1 6 a に加硫接着され、内周縁部にリップを有する合成ゴム等の弾性板 1 6 b とを備えている。また、第2収容部 9 b には第2の支持孔 9 4 の一端からラジアル方向へ突設された環状の凸部 1 8 が設けられている。

【0043】実施の形態2においては、封止環 1 6 の環状鏝を第2の支持孔 9 4 に嵌合接触させ、内周縁を第2の嵌合部 4 b に接触させるとともに、リップを第1の転がり軸受 1 7 の内輪に接触させ、第2の支持孔 9 4 に嵌合した第1の転がり軸受 1 7 の外輪と前記凸部 1 8 との間で封止環 1 6 の外周側部分を挟着してある。

【0044】実施の形態2にあつては、第1の転がり軸受 1 7 の嵌合部を利用してウォームホイール72の収容領域への湿気侵入を良好に防ぐことができ、しかも、第1の転がり軸受 1 7 の第2の支持孔 9 4 への嵌合によって封止環 1 6 を簡易に取付けることができる。

【0045】尚、実施の形態2において、封止環 1 6 は前記第2の転がり軸受 1 2 に代えて用いてもよいし、また、第1及び第2の転がり軸受 1 1、1 2 に代えて用いてもよい。この場合、封止環 1 6 が配置される側の第2の操舵軸4を支持する軸受は前記封止環 1 1 e、1 2 e を有しない転がり軸受を用いることができる。また、封止環 1 6 は接触してシールする接触シール構造とする他、非接触でシールするラビリンスシール構造としてもよい。

【0046】また、第2収容部 9 b に凸部 1 8 を設けたが、その他この凸部 1 8 は第2の嵌合部 4 b の一端側に突設し、該凸部 1 8 と第1の転がり軸受 1 7 の内輪との間で封止環 1 6 の内周側部分を挟着してもよい。この場合、封止環 1 6 は内周側に環状鏝を有し、外周側にリップを有する構成とする。

【0047】その他の構成及び作用は実施の形態1と同じであるため、同様の部品については同じ符号を付し、その詳細な説明及び作用を省略する。

【0048】尚、以上説明した実施の形態の減速歯車機構7は、ウォームである駆動歯車71及びウォームホイールである従動歯車72を備えたウォーム歯車である他、ハイポイドピニオンである駆動歯車及びハイポイドホイールである従動歯車を備えたハイポイド歯車であってもよい。さらに、減速歯車機構はベベルギヤであってもよい。

#### 【0049】

【発明の効果】第1発明によれば、回転軸が貫通する貫通孔等からハウジング内へ侵入した外部の空気が従動歯車の収容領域へ侵入するのを湿気侵入防止部材によって良好に防止することができ、従動歯車の合成樹脂製の歯部が触れる湿気量を比較的少なくすることができるため、湿気による歯部の膨潤を良好に抑制することができる。適正なバックラッシュ量を良好に維持でき、噛合い詰まりの発生をなくすることができる。

【0050】第2発明によれば、転がり軸受が回転軸をハウジングに支持することによって従動歯車の収容領域への湿気侵入を良好に防ぐことができ、特別の組込作業が不要であり、さらに、ハウジングの内側及び回転軸を特別に加工したり、部品点数を増加したりすることなく、湿気による歯部の膨潤を良好に抑制することができる。

【0051】第3発明によれば、封止環が回転軸及びハウジングの内側に接触して従動歯車の収容領域への湿気侵入を良好に防ぐため、湿気による歯部の膨潤を良好に抑制することができる。

【0052】第4発明によれば、転がり軸受をハウジングの内側に組み込むことにより該転がり軸受と凸部との間で封止環を挟着することができ、該封止環の組込作業が容易である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る電動パワーステアリング装置の構

成を示す断面図である。

【図2】本発明に係る電動パワーステアリング装置の減速機構及びトルクセンサ部分の構成を示す拡大断面図である。

【図3】本発明に係る電動パワーステアリング装置の減速歯車機構及びモータ部分の構成を示す断面図である。

【図4】本発明に係る電動パワーステアリング装置のウォームホイール部分の構成を示す拡大断面図である。

【図5】本発明に係る電動パワーステアリング装置の実施の形態2の構成を示す断面図である。

【図6】本発明に係る電動パワーステアリング装置の実施の形態2のウォームホイール部分の構成を示す拡大断面図である。

【図7】従来の電動パワーステアリング装置の構成を示す断面図である。

【図8】従来の電動パワーステアリング装置の減速機構及びモータ部分の構成を示す断面図である。

【図9】従来の電動パワーステアリング装置の他の構成を示す断面図である。

#### 【符号の説明】

4 第2の操舵軸（回転軸）

6 モータ

9 第2のハウジング（ハウジング）

11, 12 第1及び第2の転がり軸受（湿気侵入防止部材）

11a, 12a 内輪

11b, 12b 外輪

11c, 12c 転動体

11e, 12e 封止環

16 封止環

17 第1の転がり軸受

18 凸部

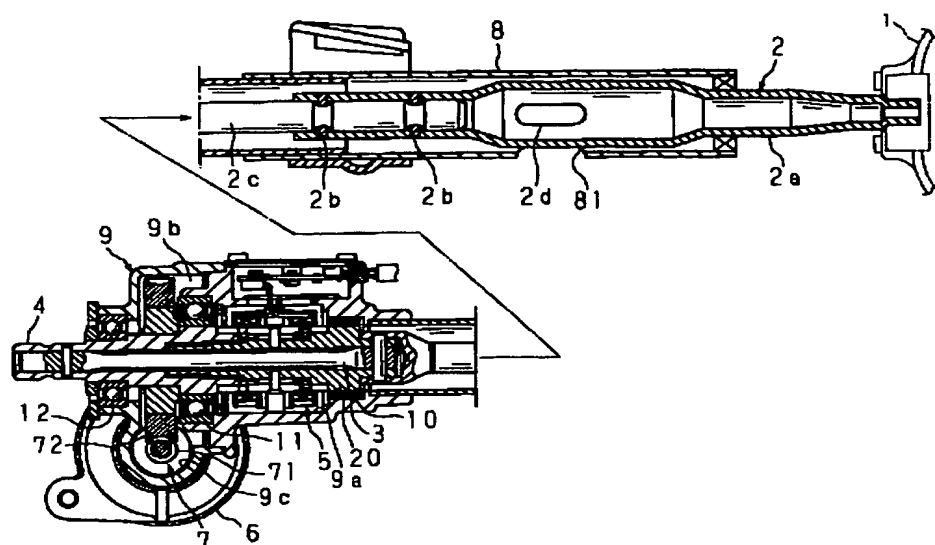
71 ウォーム

72 ウォームホイール

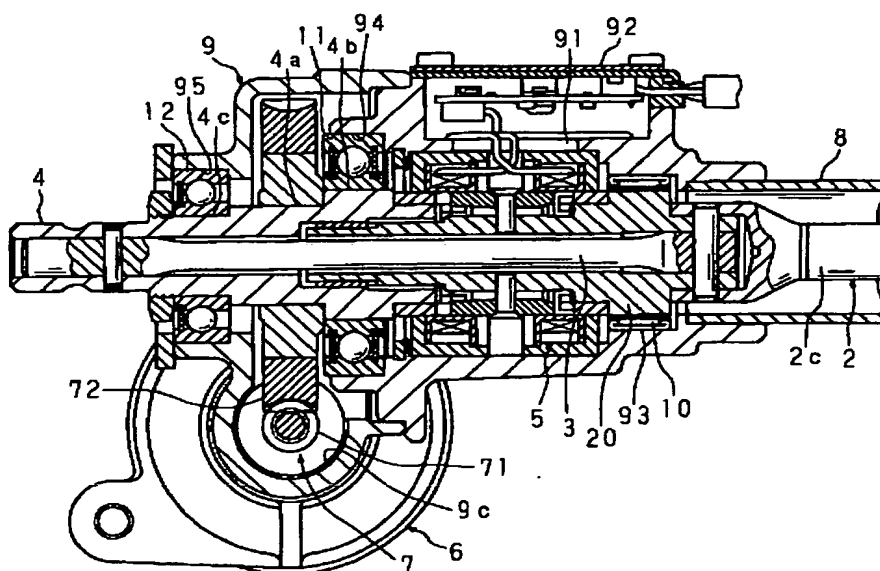
72a 歯部



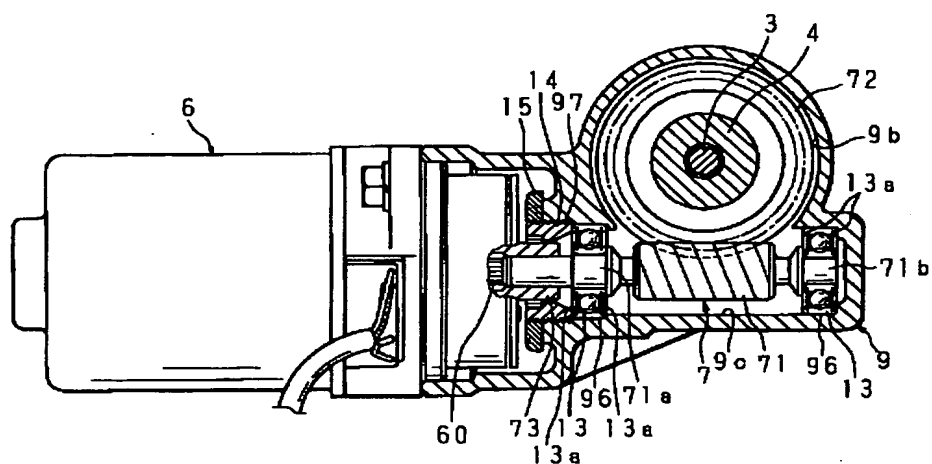
【図1】



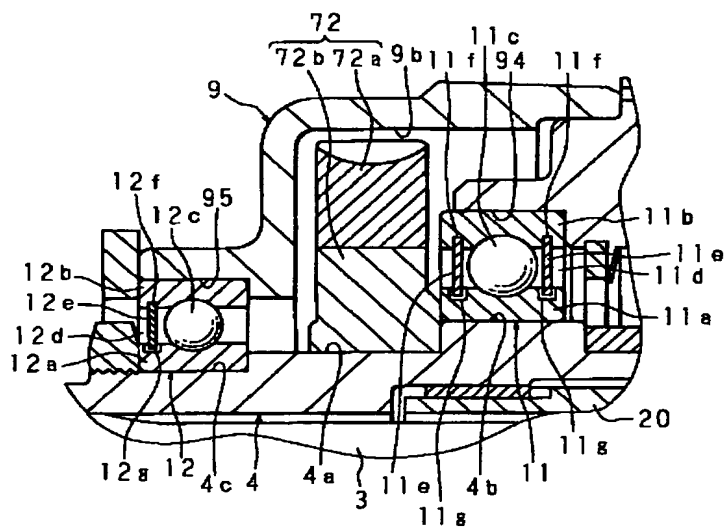
【図2】



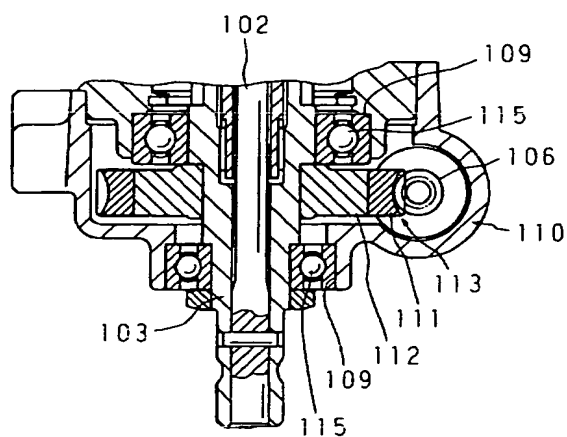
【図3】



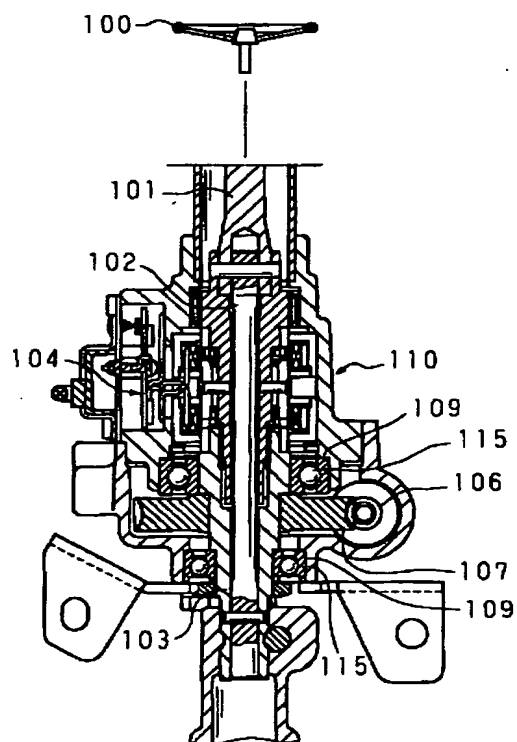
【図4】



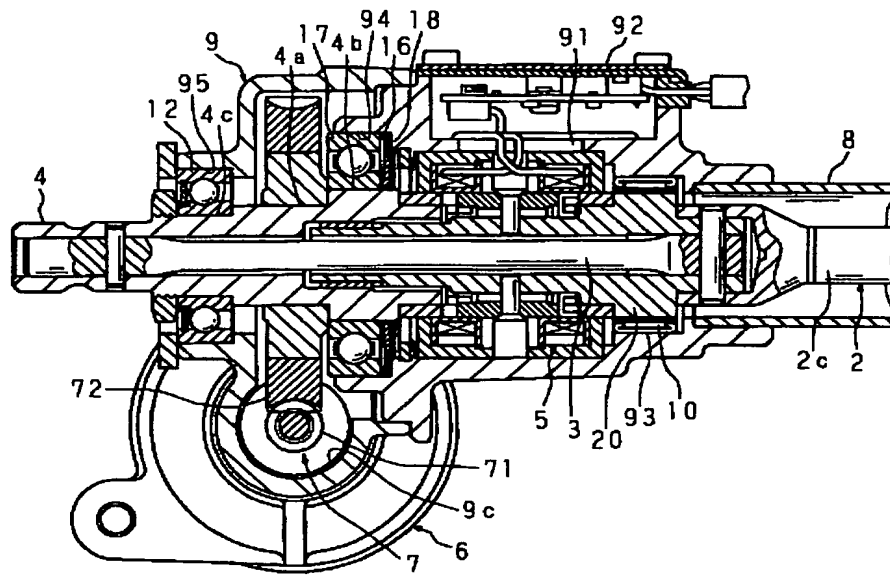
【図9】



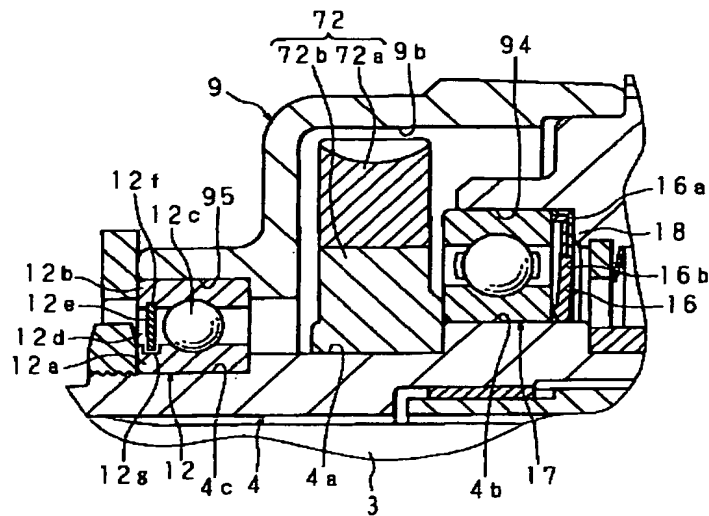
【図7】



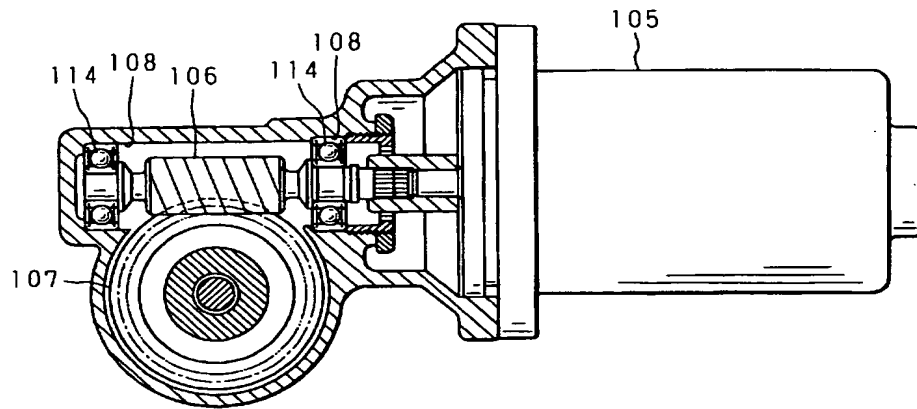
【图5】



【图6】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 松原 英雄  
大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号  
光洋精工株式会社内  
(72)発明者 城下 要  
大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号  
光洋精工株式会社内  
(72)発明者 西村 克利  
大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号  
光洋精工株式会社内

(72)発明者 笠原 文明  
大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号  
光洋精工株式会社内  
Fターム(参考) 3D033 CA02 CA04  
3J016 AA02 BB03 BB17 CA03 CA06  
CA07  
3J063 AA01 AB03 AC01 BA09 BB03  
CD02 CD09 XB08